

【特許請求の範囲】

【請求項1】 携帯用端末における表示装置のバックライト用発光ダイオードと、該発光ダイオードに定電流を供給する電圧制御型定電流回路とを持つ携帯用端末において、

携帯用端末への着信信号、または発光部の押下信号、または機能部の押下信号、または携帯用端末の作動信号のいずれかの信号が入力されたとき、前記電圧制御型定電流回路から前記発光ダイオードに定電流を供給するよう指示する制御回路を設けたことを特徴とする携帯用端末におけるバックライト用発光ダイオードの駆動回路。

【請求項2】 前記電圧制御型定電流回路の定電流制御素子としてMOSFETを使用したことを特徴とする請求項1に記載した携帯用端末におけるバックライト用発光ダイオードの駆動回路。

【請求項3】 前記MOSFETとアース間に接続した抵抗により生じる第1の電圧を入力とし、該第1の電圧に基づいてMOSFETのゲートに出力する第2の電圧を演算する演算装置を備え、該演算装置が前記第1の電圧を一定に保つための第2の電圧を演算してMOSFETのゲートに出力することで前記発光ダイオードに定電流を供給することを特徴とする請求項2に記載した携帯用端末におけるバックライト用発光ダイオードの駆動回路。

【請求項4】 前記制御回路からの定電流供給指示により作動し、所定時間経過後に制御回路に信号を送って定電流供給を停止させるタイマー回路を設けたことを特徴とする請求項1乃至3に記載した携帯用端末におけるバックライト用発光ダイオードの駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話やPHSなどの携帯用端末における表示装置用バックライトに使用する発光ダイオードの駆動回路に関する。

【0002】

【従来の技術】携帯電話やPHSなどの携帯用端末は、電源電池が消耗すると電圧が低下してしまう。そのため、大電流の消費は短時間で抑える必要があると共に、電池消耗をなるべく少なく抑えるようにしないと発信、着信時間を長くとれない。

【0003】しかしこれら携帯用端末は、インターネットやEメール、着信音メロディなど、多機能化して電池による使用時間が増える傾向にあり、また表示も最近ではカラー化されている。しかしカラー表示のためには、バックライトに白色の発光ダイオード(LED)を使う必要があるが、白色発光ダイオードの順方向電圧降下(V_F)は他の色の発光ダイオードに比較して大きく、低電圧の電池駆動機器では、昇圧電源を用意する必要もあった。

【0004】そのため、発光ダイオードを電流制限抵抗

や定電流回路に接続し、一定の輝度が常に得られるようにした回路がいろいろ提案されている。たとえば、昭和61年3月15日にCQ出版株式会社が発行した「デジタルIC回路の設計」の239頁から240頁には、フォトカプラの発光ダイオードを定電流で駆動するため、接合型電界効果トランジスタ(FET)を定電流源として使うことが示されている。

【0005】また、特開平5-129665号公報には、発光ダイオードに定電流源を直列に接続すると共に、各発光ダイオードのカソードにPNPトランジスタのコレクタを、アノードにエミッタを接続し、各トランジスタのON、OFFで発光をON、OFFできるようにした回路が示されている。

【0006】また特開平11-305198号公報には、ツェナーダイオードによる基準電圧と、発光ダイオードに直列につないだ抵抗より生じた電圧とを入力とした演算増幅器出力を用い、接合型電界効果トランジスタをとおして発光ダイオードに直列接続したトランジスタを制御し、定電流が流れるようにした回路が示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、電流制限抵抗を使ったものは電源電圧の降下で輝度が低下し、接合型電界効果トランジスタを用いた定電流回路はドレーン電流(I_D)のばらつきが大きいと共に最大出力電流が比較的小さく、表示装置のバックライト用発光ダイオードの駆動には不向きである。また、特開平5-129665号公報に示されたものは単に発光ダイオードのON、OFFをトランジスタで行うだけであり、特開平11-305198号公報に示されたものは発光ダイオードの駆動用にトランジスタを使用しているが、これだと定電流値の中に出力トランジスタのベース電流が含まれると共に、電源電圧降下時でもベース電流増加で定電流を維持しようとするため消費電流が減らない。

【0008】上述の事情に鑑み本発明は、電源電圧の降下や発光ダイオードの順方向電圧降下のばらつきによる影響を受けにくくし、電源電圧が発光ダイオードの順方向電圧降下間際まで許容できると共に、定電流外領域での消費電流を抑えて電池の消耗を防いだ発光ダイオード駆動回路を提供するためになしたものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明においては、請求項1に記載したように、携帯用端末における表示装置のバックライト用発光ダイオードと、該発光ダイオードに定電流を供給する電圧制御型定電流回路とを持つ携帯用端末において、携帯用端末への着信信号、または発光部の押下信号、または機能部の押下信号、または携帯用端末の作動信号のいずれかの信号が入力されたとき、前記電圧制御型定電流回路から前記発光ダイオードに定電流を供給するよう指示する制御回

路を設けたことを特徴とする。

【0010】このようにすることで、発光ダイオードは着信信号が来たときや発光部の押下など、表示装置を使用するときのみ発光し、また発光時は常に定電流が流れるから電源電圧が低下しても同一輝度を得られ、また発光ダイオードの順方向電圧降下のばらつきによる影響を受けることもない。また、電源電圧が発光ダイオードの順方向電圧降下間際まで落ちても定電流は保持されるから、輝度の変化のないバックライトが得られる。

【0011】またこの電圧制御型定電流回路の定電流制御素子は請求項2に記載したように、前記電圧制御型定電流回路の定電流制御素子としてMOSFETを使用したことを特徴とする。

【0012】このようにMOS (Metal-Oxide-Semiconductor) 型電界効果トランジスタ (FET) を使用することで、電流が発光ダイオード以外で消費されないから定電流外領域での消費電流を抑えられ、電池の消耗を防いだ発光ダイオード駆動回路を提供することができる。

【0013】また、このMOS型電界効果トランジスタ (MOSFET) に定電流制御を行わせる前段の制御部分は請求項3に記載したように、前記MOSFETとアース間に接続した抵抗により生じる第1の電圧を入力とし、該第1の電圧に基づいてMOSFETのゲートに出力する第2の電圧を演算する演算装置を備え、該演算装置が前記第1の電圧を一定に保つための第2の電圧を演算してMOSFETのゲートに出力することで前記発光ダイオードに定電流を供給することを特徴とする。

【0014】このように構成することで、演算増幅器などを用いずに簡単な構成で定電流制御を行うことができ、また、電源電圧が低下して第1の電圧が低下してきたとき、電池の消耗を防ぐために発光ダイオードに流れる電流を抑えるなどの制御が可能となる。

【0015】そしてこの発光ダイオードは、一定時間入力がない場合は自動的にOFFすべく請求項4に記載したように、前記制御回路からの定電流供給指示により作動し、所定時間経過後に制御回路に信号を送って定電流供給を停止させるタイマー回路を設けたことを特徴とする。

【0016】このようにすることで、表示装置を使わない場合は自動的に発光ダイオードがOFFされ、電池の消耗を防ぐことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を例示的に詳しく説明する。但しこの実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りはこの発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例に過ぎない。

【0018】図1は、本発明になるバックライト用発光

ダイオードの駆動回路の第1実施例で、同図において1₁～1_nは発光ダイオード、2₁～2_nはMOS型電界効果トランジスタ、3₁～3_nは抵抗、4₁～4_nは演算増幅器、6は制御回路、7は一定時間の経過を制御回路6に伝えるタイマー回路で、このタイマー回路7は、8又は11の信号や9又は10の部のいずれかから制御回路6へ伝えられた表示装置のバックライトの点灯を要する信号が入力される毎にカウント値をリセットし、最終の入力があつたときからの経過時間を計測する。8から11は、例えば携帯電話における電話受信などの着信信号や表示装置用バックライトの発光部の押下信号、または機能部の押下信号や携帯用端末の作動信号など、表示装置のバックライトの点灯を要する信号の入力部、V_{BAT}は携帯用端末の電源である。

【0019】本発明においては、このようにMOS型電界効果トランジスタ2を定電流制御素子として電圧制御型定電流回路を構成し、発光ダイオード1が最適な輝度で発光する電流をI_Fとした場合、演算増幅器4でこのMOS型電界効果トランジスタ2に常時電流I_Fが流れるよう制御する。

【0020】すなわち、発光ダイオード1とMOS型電界効果トランジスタ2を流れる電流をI_Fとし、この電流I_Fによって抵抗3のMOS型電界効果トランジスタ2側に現れる電圧をV_rとしたとき、このV_rを演算増幅器4の反転入力端子に加えると共に非反転入力端子12に印加する電圧V_cを、V_c≒V_rとする。そのため、演算増幅器4の出力V_GをMOS型電界効果トランジスタ2のゲートに印加することにより、このMOS型電界効果トランジスタ2を流れる電流がI_Fとなり、発光ダイオード1は最適な輝度で発光する。なお電圧V_cは、ツェナーダイオードを用いて作成したり、定電圧電源などから作成する。

【0021】このように構成したバックライト用発光ダイオードの駆動回路において、8から11までの信号や入力部のいずれかから制御回路6に表示装置のバックライトの点灯を要する信号が入力されると、制御回路6は演算増幅器4の非反転入力端子にV_cを印加すると共に、タイマー回路7に信号を送ってタイマーを動作させる。

【0022】発光ダイオード1が点灯していない状態では電圧V_rはアース電位であり、そのため演算増幅器4の出力V_Gは電圧V_cを増幅した値になるが、発光ダイオード1に電流が流れて発光が始まると、電圧V_rは本来の(R×I_F)の値になり、V_r≒V_cとなってMOS型電界効果トランジスタ2のゲート極に電圧V_Gが印加され、発光ダイオード1には電流I_Fが流れて最適な輝度で発光する。

【0023】このような状態のとき電源電圧が低下すると、発光ダイオード1を流れる電流が低下して電圧V_rが低下する。そのため演算増幅器4の非反転入力端子の

電圧 V_c と反転入力端子の電圧 V_r の差が開いて出力電圧 V_G が高くなり、MOS型電界効果トランジスタ2はより多くの電流を流すようになる。そのため発光ダイオード1の電流は、最適な輝度で発光させる電流 I_F に保たれる。

【0024】こうして表示装置のバックライトが点灯したのち各種の操作を行い、前記したような電話受信などの着信信号や表示装置用バックライトの発光鉤の押下信号、または機能鉤の押下信号や携帯用端末の作動信号など、表示装置のバックライト点灯を必要とする信号がこ
10 なくなくなると、所定時間経過後タイマー回路7がそれを制御回路6に伝え、制御回路6は演算増幅器4への電圧 V_c の供給を停止し、発光ダイオード1の発光を停止する。

【0025】このようにバックライト用発光ダイオードの駆動回路を構成することにより、発光ダイオードは着信信号が来たときや発光鉤の押下など、表示装置を使用するときのみ発光し、また発光時は常に定電流が流れるから電源電圧が降下しても同一輝度が得られ、また発光ダイオードの順方向電圧降下のばらつきによる影響を受
20 けることもない。また、電源電圧が発光ダイオードの順方向電圧降下間際まで落ちて定電流は保持されるから、輝度の変化のないバックライトが得られる。

【0026】次に、図2に従って本発明の第2実施例を説明する。図中図1と同じ構成要素には同一番号を付した。同図において $1_1 \sim 1_n$ は発光ダイオード、 $2_1 \sim 2_n$ はMOS型電界効果トランジスタ、 $3_1 \sim 3_n$ は抵抗、7は一定時間の経過を制御回路23に伝えるタイマー回路、8から11は表示装置のバックライトの点灯を要する信号や入力鉤、 V_{BAT} は携帯用端末の電源、 $2_1 \sim 2_n$ はアナログ/デジタルコンバータ(A/D
30 コンバータ)、 $2_{11} \sim 2_{1n}$ は演算装置(MPU)、 $2_{21} \sim 2_{2n}$ はデジタル/アナログコンバータ(D/Aコンバータ)、23は制御回路である。

【0027】アナログ/デジタルコンバータ20は、抵抗3のMOS型電界効果トランジスタ2側に現れる電圧 V_r でデジタル値に変換して演算装置21に送る。演算装置21はこの V_r のデジタル値を受け、発光ダイオード1を最適な輝度で発光させるゲート電圧 V_G を算出し、これをD/Aコンバータ22に送ってアナログ値に
40 変換してMOS型電界効果トランジスタ2のゲートに印加する。そのため発光ダイオード1には、最適な輝度で発光する電流 I_F が流れる。

【0028】このように構成したバックライト用発光ダイオードの駆動回路において、信号や入力鉤8から11までのいずれから制御回路23に表示装置のバックライトの点灯を要する信号が入力されると、制御回路23は演算装置21にバックライトの点灯要求信号を出力すると共に、タイマー回路7に信号を送ってタイマーを動作させる。

【0029】すると演算装置21は、前記したように発光ダイオード1を最適な輝度で発光させるMOS型電界効果トランジスタ2のゲート電圧 V_G を算出し、D/Aコンバータ22に送って電圧に変換した後MOS型電界効果トランジスタ2のゲートに送る。そのため発光ダイオード1にはこれを最適な輝度で発光させる電流 I_F が流れ、発光ダイオード1が発光する。

【0030】このような状態のとき電源電圧が低下すると、発光ダイオード1を流れる電流が低下して電圧 V_r が低下する。そのため演算装置21は、MOS型電界効果トランジスタのゲートへの出力電圧を高くし、発光ダイオード1の電流は最適な輝度で発光させる電流 I_F に保たれる。

【0031】こうして表示装置のバックライトが点灯するから各種の操作を行い、前記したような電話受信などの着信信号や表示装置用バックライトの発光鉤の押下信号、または機能鉤の押下信号や携帯用端末の作動信号など、表示装置のバックライト点灯を必要とする信号がこ
20 なくなくなると所定時間経過後、タイマー回路7がそれを制御回路23に伝え、制御回路23は演算装置21にMOS型電界効果トランジスタ1のゲートへの電圧値出力を停止させ、発光ダイオード1の発光を停止する。

【0032】このようにバックライト用発光ダイオードの駆動回路を構成することにより、演算増幅器などを用いずに簡単な構成で定電流制御を行うことができる。また、発光ダイオード1は着信信号が来たときや発光鉤の押下など、表示装置を使用するときのみ発光すると共に、発光時は常に定電流が流れるから電源電圧が降下しても同一輝度が得られ、また発光ダイオードの順方向電圧降下のばらつきによる影響を受けることもない。また、電源電圧が発光ダイオードの順方向電圧降下間際まで落ちて定電流は保持されるから、輝度の変化のないバックライトが得られる。

【0033】さらにこのようにバックライト用発光ダイオードの駆動回路を構成することにより、電源電圧が低下して電圧 V_r が低下してきたとき、電池の消耗を防ぐために発光ダイオードに流れる電流を抑えるなどの制御が可能となる。すなわち前記したように電源電圧 V_{BAT} が低下した場合、通常は発光ダイオード1を流れる電流が低下しないように制御するが、電源電圧が低下
40 するということは電池が消耗しているということであり、そのため発光ダイオード1に流れる電流を減らし、輝度を落とすようにすると電池の消耗速度を落とすことができる。

【0034】この場合、電源電圧の低下で発光ダイオード1を流れる電流が低下して電圧 V_r が低下したら、演算装置21は発光ダイオード1が最低輝度で発光する電流に対応したゲート電圧を出力するように構成し、その後は発光ダイオード1が発光できなくなるまでこの値を保持するよう動作させる。こうすると発光ダイオード1
50

は最低輝度で発光を続け、電池の消耗時間を延ばすことができる。

【0035】なお前記図1の説明では、演算増幅器4の非反転入力端子に加える電圧 V_c を制御回路6から印加するよう説明したが、制御回路6で発光ダイオード1への電源 V_{BAT} をON、OFFするスイッチを設けて制御し、非反転入力端子に加える電圧 V_c は別に設けたツェナーダイオードや安定化電源から供給するようにしてもよい。

【0036】この場合の実施例を示したのが図3で、前記図1と同じ構成要素には同一番号が付してあり、同図において12は電源 V_{BAT} をON、OFFするスイッチであり、演算増幅器4の非反転入力端子に加える電圧 V_c は、別に設けたツェナーダイオードや安定化電源から供給する。

【0037】前記したように信号や入力釦8から11のいずれかから制御回路6に表示装置のバックライトの点灯を要する信号が入力されると、制御回路6はスイッチ12をONして電源 V_{BAT} を供給し、発光ダイオード1を点灯させると共にタイマー回路7を作動させる。そして各種の操作を行い、前記したような電話受信などの着信信号や表示装置用バックライトの発光釦の押下信号、または機能釦の押下信号や携帯用端末の作動信号など、表示装置のバックライト点灯を必要とする信号がなくなると、所定時間経過後タイマー回路7がそれを制御回路6に伝え、制御回路6はスイッチ12をOFFし、発光ダイオード1の発光を停止する。

【0038】このようにバックライト用発光ダイオードの駆動回路を構成することにより、発光ダイオードの発光が必要となすのみ電源が供給され、電源の不用な浪費が防止できる。

【0039】

【発明の効果】以上記載の如く請求項1に記載した発明によれば、発光ダイオードは着信信号が来たときや発光釦の押下など、表示装置を使用するときのみ発光し、また発光時は常に定電流が流れるから電源電圧が降下しても同一輝度が得られ、また発光ダイオードの順方向電圧

降下のばらつきによる影響を受けることもない。また、電源電圧が発光ダイオードの順方向電圧降下間際まで落ちても定電流は保持されるから、輝度の変化のないバックライトが得られる。

【0040】また請求項2に記載した発明のように、MOS型電界効果トランジスタを使用することで、電流が発光ダイオード以外で消費されないから定電流外領域での消費電流を抑えられ、電池の消耗を防いだ発光ダイオード駆動回路を提供することができる。

10 【0041】また請求項3に記載した発明によれば、演算増幅器などを用いずに簡単な構成で定電流制御を行うことができ、さらに電源電圧が低下したとき、電池の消耗を防ぐために発光ダイオードに流れる電流を抑えるなどの制御が可能となる。

【0042】そして請求項4に記載した発明により、表示装置を使わない場合は自動的に発光ダイオードがOFFされ、電池の消耗を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】 本発明になるバックライト用発光ダイオードの駆動回路の第1実施例である。

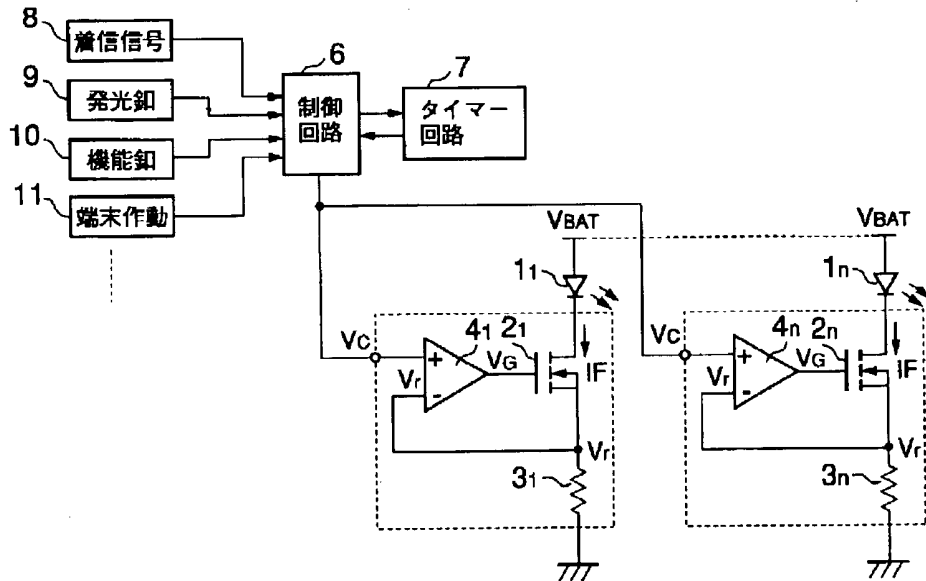
【図2】 本発明になるバックライト用発光ダイオードの駆動回路の第2実施例である。

【図3】 本発明になるバックライト用発光ダイオードの駆動回路の第3実施例である。

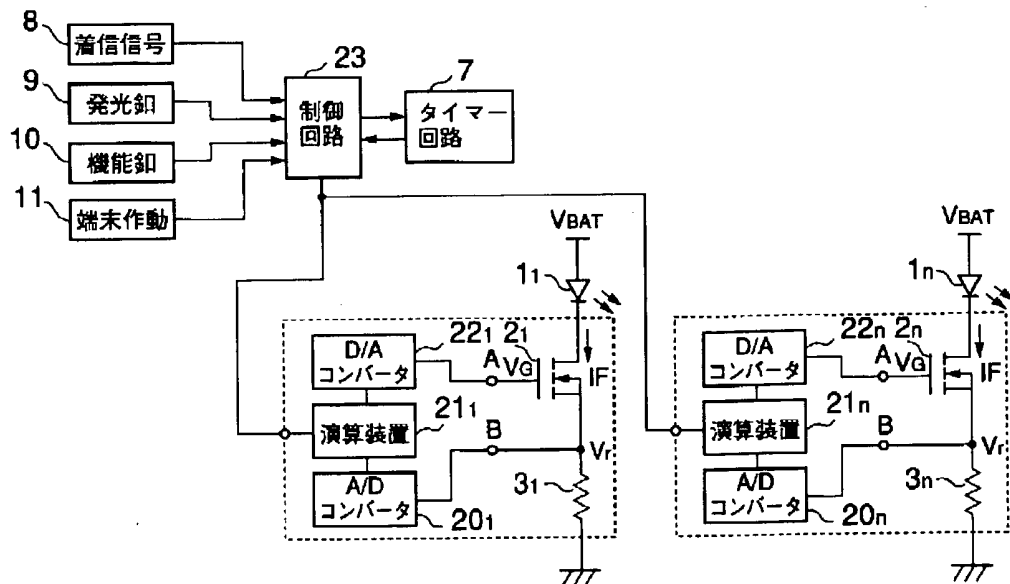
【符号の説明】

- 1 発光ダイオード
- 2 MOS型電界効果トランジスタ
- 3 抵抗
- 4 演算増幅器
- 6 制御回路
- 7 タイマー回路
- 8～11 信号の入力釦
- 12 スイッチ
- 20 アナログ／デジタルコンバータ
- 21 演算装置
- 22 デジタル／アナログコンバータ
- 23 制御回路

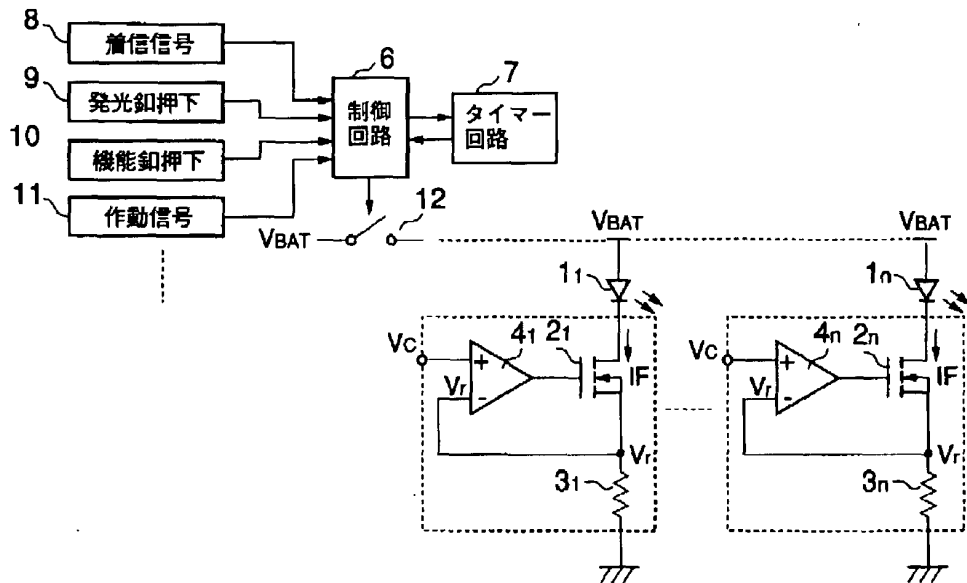
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム(参考)
G 0 9 G 3/20	6 8 0	G 0 9 G 3/20	6 8 0 S 5 K 0 2 7
			J 5 K 0 6 7
H 0 4 B 7/26		H 0 4 M 1/22	
H 0 4 M 1/22		G 0 2 F 1/133	5 3 5
// G 0 2 F 1/133	5 3 5	H 0 1 L 33/00	J
H 0 1 L 33/00		H 0 4 B 7/26	X

Fターム(参考) 2H093 NC42 NC59 ND17 ND39 NE06
 5C080 AA07 BB10 DD03 EE28 JJ02
 JJ03 KK07
 5F041 AA24 BB25 BB32 FF11
 5G435 AA00 BB12 BB15 DD09 EE25
 EE30 GG23 GG26 LL07
 5K023 AA07 BB11 HH07 HH08 MM07
 MM25
 5K027 AA11 BB02 BB17 FF22 MM16
 MM17
 5K067 AA43 BB04 DD23 EE02 FF23
 HH21